

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-247246

(P2000-247246A)

(43) 公開日 平成12年9月12日 (2000.9.12)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

ターム (参考)

B 6 2 D 5/04

B 6 2 D 5/04

3 D 0 3 3

5/22

5/22

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平11-54300

(22) 出願日

平成11年3月2日 (1999.3.2)

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 徳本 欣智

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(74) 代理人 100095429

弁理士 根本 進

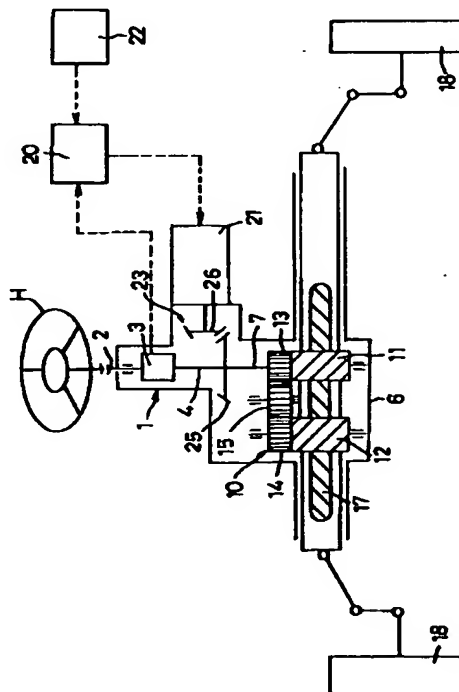
Fターム (参考) 3D033 CA02 CA04 CA13 CA16 JB03

(54) 【発明の名称】 ラックピニオン式電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】 ピニオンとラックとの噛み合い部におけるがたつき音の発生を抑制し、操舵フィーリングが低下するのを防止できるラックピニオン式電動パワーステアリング装置を提供する。

【解決手段】 操舵により回転するステアリングシャフト7の回転を第1ピニオン11と第2ピニオン12に、両ピニオン11、12が互いに平行な軸中心に同一方向に同一回転数で回転するように、機械的に伝達する回転伝達機構10を備える。操舵補助力発生用電動アクチュエータ21の発生出力を、そのステアリングシャフト7に出力伝達機構23により機械的に伝達する。両ピニオン11、12に噛み合うラック17の移動により舵角を変化させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】操舵により回転するステアリングシャフトと、第1ピニオンと、第2ピニオンと、そのステアリングシャフトの回転を両ピニオンに、両ピニオンが互いに平行な軸中心に同一方向に同一回転数で回転するように、機械的に伝達する回転伝達機構と、両ピニオンに噛み合うラックと、操舵補助力発生用電動アクチュエータと、そのアクチュエータの発生出力を前記ステアリングシャフトに機械的に伝達する出力伝達機構とを備え、両ピニオンの回転によるラックの移動により舵角を変化させることを特徴とするラックピニオン式電動パワーステアリング装置。

【請求項2】その回転伝達機構は、その第1ピニオンと同軸中心に一体回転する第1ギヤと、その第2ピニオンと同軸中心に一体回転する第2ギヤと、両ギヤに噛み合う第3ギヤとを有し、その第1ギヤ、第2ギヤ、第3ギヤの回転軸は互いに平行とされ、その第1ギヤ、第2ギヤ、および第3ギヤの中の何れか一つのギヤに前記ステアリングシャフトが同軸中心に同行回転するように連結されている請求項1に記載のラックピニオン式電動パワーステアリング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、操舵により回転するピニオンに噛み合うラックの移動により舵角を変化させ、電動アクチュエータにより操舵補助力を発生するラックピニオン式電動パワーステアリング装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】操舵により回転するステアリングシャフトに連結された単一のピニオンと、そのピニオンに噛み合うラックと、そのステアリングシャフトに伝達される操舵補助力を発生する電動アクチュエータとを備えたラックピニオン式電動パワーステアリング装置が従来から用いられている。また、電動アクチュエータの出力を、ステアリングシャフトを介することなくラックに噛み合うサブピニオンに伝達することで操舵補助力を付与するものもある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の構成では、路面から作用する操舵反力に基づく負荷がピニオンとラックとの噛み合い部に作用することから、ピニオンとラックの摩耗が大きくなり、その噛み合い部におけるバックラッシが過大になる。そのため、噛み合い部におけるがたつき音が発生する。

【0004】また、電動アクチュエータの出力をステアリングシャフトを介することなくサブピニオンに伝達する構成では、ステアリングシャフトに連結されたピニオンに作用する負荷とサブピニオンに作用する負荷とが相違するため、ピニオンの摩耗量とサブピニオンの摩耗量とが相違する。そうすると、ピニオンとラックとの噛み

合い部におけるバックラッシとサブピニオンとラックとの噛み合い部におけるバックラッシとが相違するため、操舵フィーリングが低下し、また、噛み合い部におけるがたつき音も十分に低減されない。

【0005】本発明は、上記問題を解決することのできるラックピニオン式電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明のラックピニオン式電動パワーステアリング装置は、操舵により回転するステアリングシャフトと、第1ピニオンと、第2ピニオンと、そのステアリングシャフトの回転を両ピニオンに、両ピニオンが互いに平行な軸中心に同一方向に同一回転数で回転するように、機械的に伝達する回転伝達機構と、両ピニオンに噛み合うラックと、操舵補助力発生用電動アクチュエータと、そのアクチュエータの発生出力を前記ステアリングシャフトに機械的に伝達する出力伝達機構とを備え、両ピニオンの回転によるラックの移動により舵角を変化させることを特徴とする。本発明の構成によれば、第1ピニオンとラックとの噛み合い部において路面から作用する操舵反力に基づく負荷と、第2ピニオンとラックとの噛み合い部において路面から作用する操舵反力に基づく負荷とを相等しくでき、その負荷の分散により各ピニオンとラックの摩耗を均等に低減し、各噛み合い部におけるバックラッシが過大になつたり互いに相違するのを防止できる。

【0007】その回転伝達機構は、その第1ピニオンと同軸中心に一体回転する第1ギヤと、その第2ピニオンと同軸中心に一体回転する第2ギヤと、両ギヤに噛み合う第3ギヤとを有し、その第1ギヤ、第2ギヤ、第3ギヤの回転軸は互いに平行とされ、その第1ギヤ、第2ギヤ、および第3ギヤの中の何れか一つのギヤに前記ステアリングシャフトが同軸中心に同行回転するように連結されているのが好ましい。この構成によれば、コンパクトな構成でステアリングシャフトの回転を第1ピニオンと第2ピニオンとに両ピニオンの回転数と回転方向とが相等しくなるように伝達できる。

## 【0008】

【発明の実施の形態】図1に示すラックピニオン式電動パワーステアリング装置1は、車両のステアリングホイールHに連結される第1シャフト2と、この第1シャフト2にトルクセンサ3を介して連結される第2シャフト4とを有し、その第1シャフト2および第2シャフト4はステアリングシャフト7を構成する。これにより、そのステアリングシャフト7はステアリングホイールHを介する操舵により回転する。

【0009】そのステアリングシャフト7の回転は、回転伝達機構10により第1ピニオン11と第2ピニオン12とに、両ピニオン11、12が互いに平行な軸中心に同一方向に同一回転数で回転するように、機械的に伝

達される。すなわち、その回転伝達機構10は、その第1ピニオン11に同軸中心に一体回転するように連結される第1ギヤ13と、その第2ピニオン12に同軸中心に一体回転するように連結される第2ギヤ14と、その第1ギヤ13と第2ギヤ14とに噛み合う第3ギヤ15とを有する。本実施形態では、その第1〜第3ギヤ13、14、15は回転軸が互いに平行なスパーギヤにより構成され、これにより両ピニオン11、12の回転軸は互いに平行とされている。その第1ギヤ13に上記ステアリングシャフト7の第2シャフト4が同軸中心に同

行回転するように連結される。その第1ギヤ13の回転はアイドルギヤとして機能する第3ギヤ15を介して第2ギヤ14に伝達される。その第1ギヤ13と第2ギヤ14は、歯数およびピッチ径が互いに等しくされることで、同一回転数で同一方向に回転するように構成されている。

【0010】両ピニオン11、12に噛み合うラック17の両端にリンク機構を介して車輪18が連結される。これにより、操舵による両ピニオン11、12の回転によるラック17の移動により舵角を変化させることができる。そのステアリングシャフト7、各ピニオン11、12、各ギヤ13、14、15およびラック17は、車体に取り付けられるハウジング6により支持される。

【0011】そのトルクセンサ3は、その第1シャフト2から第2シャフト4へ伝達される操舵トルクを検知するもので、公知の構成のものを用いることができる。そのトルクセンサ3は、コンピューターにより構成されるコントローラー20に接続される。そのコントローラー20に、操舵補助力発生用モータ（電動アクチュエータ）21と車速検知センサ22が接続される。

【0012】そのモータ21の発生出力を上記ステアリングシャフト7の第2シャフト4に機械的に伝達する出力伝達機構23が設けられている。本実施形態では、その出力伝達機構23は、その第2シャフト4に同軸中心に一体回転するように連結された減速ギヤとして機能する第1ベベルギヤ25と、この第1ベベルギヤ25に噛み合う第2ベベルギヤ26とにより構成され、その第2ベベルギヤ26にモータ21の出力シャフトが連結される。そのモータ21は上記ハウジング6に取り付けられる。

【0013】そのコントローラー20が予め記憶したプログラムに基づきモータ21を制御することで操舵補助力が付与される。すなわち、コントローラー20はトルクセンサ3により検知された操舵トルクと車速検知センサ22により検知された車速に応じてモータ21を制御する。この制御により、モータ21は検知された操舵トルクが大きくなる程に大きな操舵補助力を発生し、また、低速状態では操舵補助力を大きくして車両の旋回性を向上し、高速状態では操舵補助力を小さくして高速走行時の安定性を向上する。

【0014】上記構成によれば、第1ピニオン11とラック17との噛み合い部において路面から作用する操舵反力に基づく負荷と、第2ピニオン12とラック17との噛み合い部において路面から作用する操舵反力に基づく負荷とを相等しくでき、その負荷の分散により各ピニオン11、12とラック17の摩耗を均等に低減し、各噛み合い部におけるバックラッシュが過大になつたり互いに相違するのを防止できる。また、回転伝達機構10はコンパクトな構成でステアリングシャフト7の回転を第1ピニオン11と第2ピニオン12とに両ピニオン11、12の回転数と回転方向とが相等しくなるように伝達できる。

【0015】図2は本発明の変形例を示す。上記実施形態との相違は、ステアリングシャフト7が第1ギヤ13に代えて第3ギヤ15に同軸中心に同行回転するように連結されている点にある。他は上記実施形態と同様で、同一部分は同一符号で示す。

【0016】本発明は上記実施形態に限定されない。例えば、上記実施形態におけるステアリングシャフト7を第1ギヤ13に代えて第2ギヤ14に同軸中心に同行回転するように連結してもよい。また、回転伝達機構10はスパーギヤから構成されるものに限定されず、両ピニオン11、12を互いに平行な軸中心に同一回転数で同一方向に回転させることができるものであればよく、例えばスパーギヤに代えてベベルギヤにより構成してもよい。また、電動アクチュエータの発生出力をステアリングシャフトに機械的に伝達する出力伝達機構を、例えば電動アクチュエータの出力シャフトに連結されるウォームと、このウォームに噛み合うと共にステアリングシャフトに同軸中心に同行回転するように連結されるウォームホイールとで構成してもよい。

【0017】

【発明の効果】本発明によれば、コンパクトな構成でピニオンとラックとの噛み合い部におけるがたつき音の発生を抑制し、操舵フィーリングが低下するのを防止できるラックピニオン式電動パワーステアリング装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態のラックピニオン式電動パワーステアリング装置の構成説明図

【図2】本発明の変形例のラックピニオン式電動パワーステアリング装置の構成説明図

【符号の説明】

- 1 ラックピニオン式電動パワーステアリング装置
- 7 ステアリングシャフト
- 10 回転伝達機構
- 11 第1ピニオン
- 12 第2ピニオン
- 13 第1ギヤ
- 14 第2ギヤ

